

## QUELQUES CYANOPHYCÉES RARES DU LAC DE BABA (TURQUIE)

S. CIRIK-ALTINDAG\*, A. COUTÉ\*\* et S. CIRIK\*\*\*

\* Faculté (École supérieure) des Produits Aquatiques de l'Université d'Égée, Bornova/Izmir (Turquie).

\*\* Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 12 rue Buffon, 75005 Paris.

\*\*\* Institut des Sciences et de Technologie Marine de l'Université de Dokuz Eylül, P.K. 478, Izmir (Turquie).

**RÉSUMÉ** - En juillet 1989, le lac de Bafa situé en Anatolie occidentale (Turquie) a présenté un phénomène de fleur d'eau très important. Lors de l'inventaire des algues qui en étaient la cause, les auteurs ont observé trois Cyanophycées rarement signalées au monde. Deux d'entre elles sont nouvelles pour la Turquie (*Anabaena bergii* et *Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelifii*). La troisième est signalée pour la deuxième fois seulement dans cette région (*Aphanizomenon aphanizomenoides*). Elles sont décrites avec précision. Un bilan des connaissances des différents taxons appartenant à la classe des Cyanophycées, pour la Turquie, est donné.

**ABSTRACT** - In July 1989, a very large bloom appeared in Bafa lake situated in western Anatolia (Turkey). When taking the inventory of the algae which caused this phenomenon, three Cyanophytes very rarely mentioned in the world have been observed. Two are new for Turkey (*Anabaena bergii* and *Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelifii*). The third is mentioned for the second time in this region (*Aphanizomenon aphanizomenoides*). They are described with many details. An assessment of the knowledge of the different taxa belonging to the Cyanophyceae for Turkey is given.

**MOTS CLÉS** : Cyanophycées, taxinomie, Lac Bafa, Turquie.

### INTRODUCTION

La Turquie, jusqu'à présent, n'a été l'objet que d'un nombre restreint d'études taxinomiques du phytoplancton des lacs d'eau douce ou saumâtre. Une petite quantité de travaux seulement peut être répertoriée depuis 1937 (Skuja, 1937; Gessner, 1957; Güner, 1970; Demirhindi, 1972; Geldiay & Tareen, 1972; Tanyolac & Karabatak, 1974; Cirik, 1982; Altuner, 1984; Obali, 1984; Unal, 1984; Gönülol, 1985; Yıldiz, 1986; Cirik & Cirik, 1989a et b; Cirik *et al.*, 1990).

Aucune de ces recherches, à l'exception de celles de Demirhindi et de Cirik *et al.*, ne concerne l'aspect phytoplanctonique du lac de Bafa situé dans la région sud-ouest de la Turquie. Or, ce réservoir représente une importante réserve du point de vue piscicole (Artüz, 1958; Balik & Ustaoglu, 1988) et est exploité activement par des pêcheries (tableau I). Cependant, depuis plusieurs années, les pêcheurs locaux ont constaté une baisse alarmante notoire de la productivité piscicole du lac. De plus, en



avril 1988, un phénomène de mortalité intensive a frappé les populations de carpes (= *Cyprinus carpio* L.).

Tableau I: principales espèces de poissons d'intérêt économique du lac de Bafa. Tonnage annuel prélevé toutes espèces confondues: entre 75 et 100 tonnes (d'après Balik & Ustaoglu, 1988).

- Acanthobrama mirabilis* Ladiges (pas de nom français)
- Anguilla anguilla* L. (= anguille)
- Cyprinus carpio* L. (= carpe)
- Dicentrarchus labrax* L. (= loup ou bar)
- Liza ramada* Brisso (= mulet porc)
- Mugil cephalus* L. (=mulet à grosse tête)

Une première étude des variations saisonnières des algues planctoniques du lac a donc été entreprise en 1989 (Cirik *et al.*, 1990). Elle a mis en évidence l'absence des espèces sténohalines et la faiblesse de la diversité spécifique. Elle a montré aussi que les Cyanophycées et les Chlorophycées étaient prédominantes, particulièrement au printemps et en été, et qu'elles étaient responsables des phénomènes de fleurs d'eau.

Dans les échantillons récoltés durant cette période, ont été observées trois Cyanophycées rares qu'il nous a semblé intéressant de décrire, en détail, ici.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le lac de Bafa est situé par 37°29'4"-37°33'4"N et 27°22'5"-27°31'5"E. C'est le plus important des lacs de la région égéenne de Turquie, avec 65 km<sup>2</sup> de superficie, 19 m de profondeur, 15,3 km de longueur maximale et 4,5 km de largeur maximale (Turgutcan, 1957).

Il s'agit d'une ancienne baie marine qui s'est trouvée séparée, pendant l'Antiquité, de la mer Egée par des apports alluviaux dus à la rivière Grand Méandre. Actuellement, cette dernière dévie son cours et passe à un kilomètre environ du lac (fig. 1). Aucune agglomération ou village n'est situé sur le pourtour du réservoir qui est bordé par des zones d'agriculture non intensive n'utilisant pas d'engrais.

Les récoltes de phytoplancton ont été effectuées à l'aide d'un filet de 50 µm de vide de maille, dans cinq stations réparties dans les différentes zones du lac (fig. 1). La fixation du matériel biologique a été faite immédiatement après le prélèvement avec une solution aqueuse de formaldéhyde à 2-5% final, neutralisée au borax.

Les observations et les prises de vues ont été réalisées sur un microscope Wild M 20 équipé d'un appareillage photographique automatique Microphoto-automate.

Les conditions physico-chimiques du lac ont été étudiées récemment par Yaramaz *et al.* (1988). Ainsi, la température de l'eau varie, au cours de l'année, de 9,7 à 31,5°C, le pH, de 7,05 à 8,70, l'oxygène dissous, de 3,00 à 15,23 mg l<sup>-1</sup>, la salinité de 2,93 à 5,62 g l<sup>-1</sup> et les matières en suspension de 0,20 à 179,70mg l<sup>-1</sup>. Les nitrites, pour leur part, évoluent de 0,00 à 49,61 µg l<sup>-1</sup>, les nitrates, de 0,24 à 41,00µg l<sup>-1</sup>, l'azote ammoniacal de 0,00 à 504,46 µg l<sup>-1</sup> et les phosphates de 0,00 à 93,95 µg l<sup>-1</sup>.

La salinité semble, actuellement, continuer d'augmenter. Ainsi, les mesures effectuées récemment par l'un d'entre nous pour les années 1989 et 1990 ont montré qu'elle oscille maintenant entre 5 et 11 g l<sup>-1</sup>.



Figure 1: carte de la configuration du lac de Bafa. Dans l'encadré, localisation du lac en Turquie. Pour la carte principale, a: village; b: digue; c: plantes aquatiques; d: alluviums; e: rochers; i.t.: installation touristique, u.ho: usine d'huile d'olives.

Tableau II: moyennes saisonnières des principaux paramètres physico-chimiques du lac de Bafa entre 1989-1990 (mesures effectuées par Çirik-Altındag et Çirik).

Paramètres	Températures °C	Salinité g l <sup>-1</sup>	Oxygène dissous mg l <sup>-1</sup>	pH	Transparence m
Saisons					
printemps	18	7,0	9	7,5	1,5
été	28	7,5	6	7,0	1,0
automne	21	6,5	7	7,0	2,0
hiver	12	5,0	9,5	6,5	3,0

Tableau III: moyennes annuelles obtenues par Yaramaz *et al.* (1988) en 1987 pour la salinité, la température de l'eau, la teneur en oxygène dissous et le seston dans quatre stations de prélèvement du lac de Bafa.

Paramètres	Stations			
	Station 1	Station 3	Station 4	Station 5
salinité g l <sup>-1</sup>	4,49±0,37	4,21±0,42	4,33±0,32	4,39±0,37
température °C	19,70±5,03	19,68±5,29	18,42±4,82	19,75±5,22
oxygène dissous mg l <sup>-1</sup>	9,87±2,35	8,75±1,53	8,96±1,35	8,44±1,36
seston (= matières en suspension)=	33,23±2,49	10,86±3,75	13,16±4,94	12,44±4,96

Toutes les valeurs fournies ici sont valables pour l'ensemble des stations considérées. Il s'agit des moyennes annuelles.

Dans le tableau II, sont regroupées les moyennes saisonnières des principaux paramètres physico-chimiques pour les différentes saisons.

Le tableau III montre, pour comparaison, les résultats obtenus par Yaramaz *et al.*, (1988) pour l'année 1987 et pour quatre des cinq stations concernées.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le 13 juillet 1989, un phénomène de fleur d'eau a été observé dans les différentes stations de prélèvement du lac de Bafa, dû essentiellement à des Cyanophycées. Parmi celles-ci, trois ont, jusqu'à présent, rarement été signalées et sont observées pour la première fois en Turquie pour deux d'entre elles. Il s'agit d'*Anabaena bergii* Ostefeld, d'*Anabaenopsis elenkinii* Miller var. *elenkinii* fo. *kelifti* (Kogan) Jeeji-Bai et d'*Aphanizomenon aphanizomenoides* (Forti) Horecka et Komárek. Leur description est donnée ci-dessous. Les autres algues les accompagnant sont répertoriées dans le tableau IV.

Tableau IV: liste des algues associées aux trois Cyanophycées étudiées présentes lors de la fleur d'eau du 13-07-1989, dans le lac de Bafa.

### Cyanophyceae

- Anabaena oscillarioides* Bory ex Born. et Flah. var. *tenuis* (Lemm.) Geitl.
- Anabaena spiroides* Klebahn
- Chroococcus limneticus* Lemm.
- Lyngbya foveolarum* (Mont. ex Gom.) Hansg.
- Lyngbya limnetica* Lemm.
- Merismopedia punctata* Meyen
- Merismopedia tenuissima* Lemm.
- Oscillatoria formosa* Bory ex Gom.
- Oscillatoria granulata* Gardner
- Oscillatoria tenuis* Ag. ex Gom.
- Pseudanabaena catenata* Lauterb.

### Chlorophyceae

- Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn.
- Scenedesmus acutus* Meyen

### Diatomophyceae

- Chaetoceros muelleri* Lemm.
- Chaetoceros wighamii* Brightwell
- Diatoma vulgare* Bory
- Navicula* sp.
- Nitzschia acicularis* W. Smith var. *closterioides* Grün.
- Pleurosigma* sp.
- Synedra puichella* Kütz.
- Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrbg.

### Dinophyceae

- Peridinium bipes* Stein

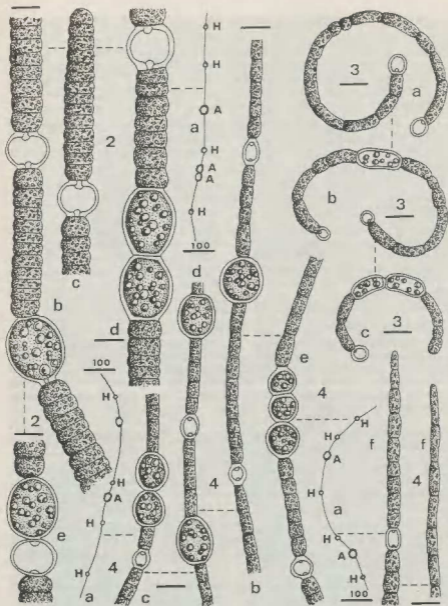


Figure 2: *Anabaena bergii*; a: vue générale d'un fragment de trichome; b, d, e: fragments montrant les positions relatives des hétérocystes (H) et des akinètes (A); c: apex. Figure 3: *Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelfii*; a: trichome en division; b: trichome avec un akinète; c: trichome à deux akinètes contigus. Figure 4: *Aphanizomenon aphanizomenoides*; a: deux vues générales de fragments de trichome; b, c, d, e: fragments montrant les positions relatives des hétérocystes (H) et des akinètes (A); f: deux apex. Les traits d'échelle représentent, sauf indication contraire, 10 µm.

***Anabaena bergii* Ostenfeld 1908 var. *bergii* fo. *bergii*, fig. 2 et 5 à 8.**

Les trichomes sont droits (fig. 5), solitaires et peuvent dépasser 900  $\mu\text{m}$  de longueur. Ils sont très sombres. Les cellules végétatives, subsphériques, ont de 6 à 8  $\mu\text{m}$  de longueur pour 10 à 13  $\mu\text{m}$  de largeur. Elles sont nettement constrictées au niveau des cloisons transversales. Elles renferment de très nombreuses vacuoles gazeuses (fig. 6 et 7). Les apex des trichomes ont un diamètre qui va en s'amenuisant vers l'extrémité. La cellule apicale est convexe (fig. 8).

Les hétérocystes sont ovoïdes (fig. 2b, c, d et 6 et 7) et, la plupart, plus larges que longs (longueur: 10-11  $\mu\text{m}$ ; largeur: 13-15  $\mu\text{m}$ ). Ils peuvent être assez nombreux par trichome. Ils sont toujours séparés les uns des autres et éloignés des akinètes et des apex.

Les akinètes sont ellipsoïdaux (longueur: 23-24  $\mu\text{m}$ ; largeur: 16-20  $\mu\text{m}$ ). Leur paroi est lisse et colorée en jaune. Ils sont généralement isolés mais on peut les rencontrer associés par deux (fig. 2d).

Par leur aspect général, les dimensions et les formes des cellules végétatives, des hétérocystes et des akinètes, nos échantillons correspondent bien à l'algue décrite en 1908 dans le plancton d'eau saumâtre du golfe Tschernyschew de la mer d'Aral, par Ostenfeld. Dans leur description de la nouvelle variété *A. bergii* var. *limnetica* Couté et Preisig (1978) font une comparaison détaillée entre le type de l'espèce, leur variété *limnetica*, la forme *A. bergii* var. *bergii* fo. *minor* (Kissel.) Kossinsk. et *Aphanizomenon ovalisporium* var. *ovalisporium* fo. *brevicellum* Ulomsky.

L'algue du lac de Bafa, trouvée pour la première fois en Turquie, est peu abondante dans les récoltes (fréquence = 1% de la fréquence de *Aphanizomenon aphanizomenoides*). Elle se distingue légèrement du type de l'espèce par la configuration de ses apex beaucoup moins effilés et par la salinité plus faible du milieu. Dans le lac de Bafa, la teneur en chlorure de sodium atteint, au printemps, 7 g l<sup>-1</sup> alors que dans la mer d'Aral, elle était de 11 g l<sup>-1</sup> (Ostenfeld, 1908) et de 12-13 g l<sup>-1</sup>, dans la Caspienne où cette algue a aussi été rencontrée (Kondratieva, 1968).

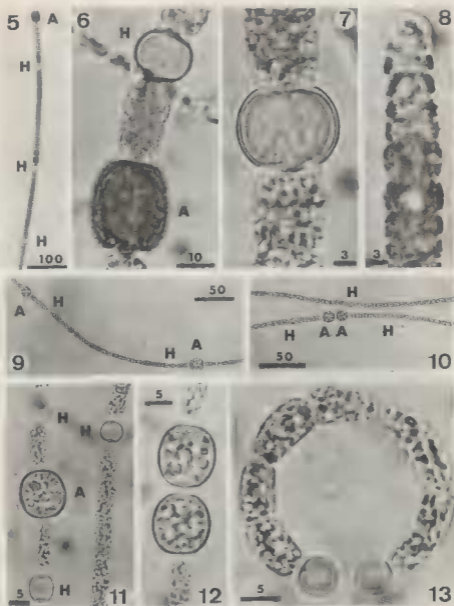
***Anabaenopsis elenkinii* Miller var. *elenkinii* fo. *kelifii* (Kogan) Jeeji-Bai in Jeeji-Bai, Hegewald et Soeder (1977) fig. 3 et 13**

Trichomes isolés, enroulés en cercle (fig. 13) ou en spirale lâche (fig. 3a, b). Les cellules végétatives sont cylindriques (longueur: 11-13  $\mu\text{m}$ ; largeur: 3-5  $\mu\text{m}$ ) et nettement constrictées aux cloisons transversales. Elles renferment des vacuoles gazeuses en abondance (fig. 13).

Les hétérocystes, sphériques (diamètre: 4-5  $\mu\text{m}$ ) sont toujours terminaux. Toutefois, dans les trichomes en cours de fragmentation, on peut observer la formation de deux hétérocystes, en position intercalaire, à partir d'une cellule végétative (fig. 3a) de la région médiane du thalle.

Les akinètes sont de forme cylindrique (fig. 3b, c). Leur largeur varie de 7 à 9  $\mu\text{m}$  et leur longueur de 13 à 19  $\mu\text{m}$ . Leurs sommets sont arrondis. Leur paroi est lisse et n'apparaît pas colorée. Ils sont toujours localisés dans la région médiane du trichome, seuls ou par deux ou trois contigus. Ils ne sont jamais accolés aux hétérocystes.

Nos échantillons, par leur allure générale, les dimensions et formes de leurs cellules végétatives, de leurs hétérocystes et akinètes, correspondent bien à l'algue décrite par Kogan (1962) sous le nom d'*Anabaenopsis kelifii* et récoltée au Turkménistan. Cette espèce a été ramenée au rang de forme par Jeeji-Bai in Jeeji-Bai



Figures 5 à 8: *Anabaena bergii*: 5: vue générale d'un fragment de trichome (H: hétérocyste; A: akinète); 6: fragment d'un trichome avec un hétérocyste (H) et un akinète (A); 7: détail d'un hétérocyste; 8: apex d'un trichome. Figures 9 à 12: *Aphanizomenon aphanizomenoides*: 9-10: vues générales de deux fragments avec akinètes (A) et hétérocystes (H); 11-12: détails de trois fragments de trichomes. Figure 13: *Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelifii*: vue générale d'un trichome. Les valeurs des échelles sont exprimées en micromètres (µm).

et al. (1977) sous l'appellation d'*Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelifii*. Les mêmes auteurs ont confirmé, par une analyse statistique comparative, en 1980, ce point de vue que nous partageons.

L'algue du lac de Bafa est observée pour la première fois en Turquie. Elle est la moins abondante, dans les récoltes, des trois Cyanophycées intéressantes de cette étude (fréquence: 1% de la fréquence d'*Aphanizomenon aphanizomenoides*).

***Aphanizomenon aphanizomenoides* (Forti) Horecka et Komárek var. *aphanizomenoides* fo. *aphanizomenoides* (1979) fig. 4 et 9 à 12**

Trichomes droits, de 580 jusqu'à 900  $\mu\text{m}$  de longueur et de 4 à 6  $\mu\text{m}$  de diamètre (fig. 4a et b; 9-10). Les cellules végétatives, cylindriques, ont 8 à 12  $\mu\text{m}$  de longueur et sont légèrement constrictées au niveau des cloisons transversales. Leur contenu est dense, renfermant de nombreuses vacuoles gazeuses. Les apex des trichomes sont atténués (fig. 4f).

Les hétérocystes sont sphériques (fig. 4c et 11) (diamètre: 5 à 7  $\mu\text{m}$ ) à subsphériques, voire elliptiques (6-8  $\mu\text{m}$  de longueur; 4,5-6  $\mu\text{m}$  de largeur). Ils sont souvent assez nombreux par trichome et toujours séparés les uns des autres par plusieurs cellules végétatives (fig. 4a et 9). Ils sont toujours localisés loin des apex.

Les akinètes sont sphériques à ovoïdes (diamètre: 10-13  $\mu\text{m}$ ). Leur paroi lisse est colorée de jaune. Ils sont rarement contigus par deux (fig. 4c et 12) ou par trois (fig. 4e). Chez de très rares trichomes, ils sont directement en contact avec un ou plusieurs hétérocystes. Ils sont fréquents dans les exemplaires récoltés dans les différentes stations.

Nos échantillons, par leur aspect général, les dimensions et formes de leurs cellules végétatives, de leurs hétérocystes et akinètes, correspondent bien à l'algue décrite par Forti (1911) sous le nom d'*Anabaena aphanizomenoides* et récoltée le 20 août 1900 dans un lac près de la ville d'Iznik (ancienne Nicée) en Turquie. Ce même taxon a été observé, par la suite, en été, dans des régions chaudes du S.E. de l'Europe telles que la Hongrie (Hortobagyi, 1955; Hegewald et al., 1975; Schmidt, 1975), la Tchécoslovaquie (Horecka et Komárek, 1979), l'URSS (Kisselev, 1955, sous le nom d'*Aphanizomenon sphaericum* Kisselev, aux Indes (Desikachary, 1959) et en Malaisie (Prowse, 1972) où elle forme des fleurs d'eau dans des bassins d'élevage de poissons.

En raison de la réduction progressive de diamètre, de l'élongation et de l'aspect hyalin des cellules apicales, Horecka et Komárek (1979) ont rattaché au genre *Aphanizomenon* *Anabaena aphanizomenoides* qui est ainsi devenu *Aphanizomenon aphanizomenoides*. A cette occasion, ils ont aussi considéré comme synonyme de ce taxon l'*Aphanizomenon sphaericum* décrit par Kisselev du Kazakhstan.

L'algue du lac de Bafa rencontrée seulement pour la deuxième fois en Turquie, se distingue légèrement de celles mentionnées ci-dessus par la faible fréquence de la contiguïté entre hétérocystes et akinètes. Par contre, ses conditions écologiques correspondent bien à celles signalées par Horecka et Komárek (1979), à savoir eaux eutrophes surtout de régions tropicales à subtropicales.

*Aphanizomenon aphanizomenoides* est, de loin, la plus abondante des trois Cyanophycées intéressantes de cette étude.



## CONCLUSION

Notre étude du bloom algal qui s'est produit en juillet 1989 dans le lac de Bafa en Turquie occidentale permet de compléter la connaissance des Cyanophycées de cette région. Ainsi, sont signalés, pour la première fois en Turquie, le genre *Anabaenopsis* Wolosz., l'espèce *Anabaena bergii* Ostenfeld var. *bergii* fo. *bergii*, la variété *Anabaena oscillarioides* Bory var. *tenuis* (Lemm.) Geitl. (algue accompagnatrice, cf. tableau 4) et la forme *Anabaenopsis elenkinii* Miller var. *elenkinii* fo. *kelifii* (Kogan) Jeeji-Bai. Ces trois algues s'ajoutent aux 83 taxons appartenant à la classe des Cyanophycées déjà répertoriées pour la Turquie (voir tableau V).

De plus, l'observation, dans le lac de Bafa, d'*Anabaena bergii* var. *bergii* fo. *bergii*, d'*Anabaenopsis elenkinii* var. *elenkinii* fo. *kelifii* et d'*Aphanizomenon aphanizomenoides*, Cyanophycées rarement signalées, aboutit à élargir leur aire de répartition.

Tableau V: liste des Cyanophycées citées pour la Turquie à l'heure actuelle (à notre connaissance).

- Anabaena ambigua* Rao var. *minor* (Ley.) Fritsch [Cirik, 1982]  
*A. circinalis* Rabenh. ex Born. et Flah. [Cirik & Cirik, 1989a]  
*A. flos-aquae* (Lyngh.) Breb. ex Born et Flah. [Demirhindi, 1972; Tanyolac, 1974; Altuner, 1984]  
*A. solitaria* Kleb. var. *solitaria* fo. *planetonica* (Brunth.) Kom. [Cirik, 1982; Cirik & Cirik, 1989a]  
*A. solitaria* var. *solitaria* fo. *smithii* Kom. [Cirik, 1982]  
*A. spiroides* Kleb. var. *spiroides* fo. *spiroides* [Cirik, 1982; Cirik & Cirik, 1989a; Cirik & Cirik, 1989b]  
*A. spiroides* var. *spiroides* fo. *crassa* (Lemm.) Elenk. [Cirik, 1982]  
*A. variabilis* Kütz. ex Born et Flah. [Gessner, 1957; Cirik & Cirik, 1989a]  
*Aphanizomenon aphanizomenoides* (Forti) Horecka et Kom. [Forti, 1911]  
*A. flos-aquae* (L.) Ralfs ex Born. et Flah. var. *flos-aquae* fo. *flos-aquae* [Demirhindi, 1972; Cirik, 1982]  
*A. flos-aquae* var. *flos-aquae* fo. *gracile* (Lemm.) Elenk. [Demirhindi, 1972]  
*A. issatschenkoi* (Ussacz.) Proschk.-Lavr. [Cirik, 1982]  
*Aphanothece nidulans* P. Richt. [Cirik & Cirik, 1989a]  
*A. saxicola* Näg. [Cirik & Cirik, 1989b]  
*Calothrix parietina* Thur. ex Born. et Flah. [Skuja, 1937]  
*Chamaesiphon minutus* (Rostaf.) Lemm. [Skuja, 1937]  
*Chroococcus dispersus* (Keissl.) Lemm. [Yildiz, 1986]  
*C. limneticus* Lemm. var. *limneticus* [Unal, 1984; Cirik & Cirik, 1989b; Cirik et al., 1990]  
*C. limneticus* var. *distans* G.M. Smith [Cirik, 1982]  
*C. limneticus* var. *subsalsus* Lemm. [Cirik, 1982]  
*C. minimus* (Keissl.) Lemm. [Skuja, 1937]  
*C. minor* (Kütz.) Näg. [Unal, 1984; Gönnölo, 1985; Yıldiz, 1986]  
*C. minutus* (Kütz.) Näg. [Skuja, 1937; Gönnölo, 1985]  
*C. turiscensis* (Näg.) Hansg. [Cirik et al., 1990]  
*C. varius* A. Braun var. *varius* fo. *samoensis* Wille [Unal, 1984]  
*Gloeotrichia echinulata* (J.S. Smith) P. Richt. [Cirik, 1982]  
*Gomphosphaeria aponina* Kütz. [Cirik & Cirik, 1989b]  
*G. lacustris* Chod. [Cirik & Cirik, 1989b]  
*Homeothrix crustacea* Woron. [Skuja, 1937]  
*Leptochaete crustacea* Borzi ex Born. et Flah. [Skuja, 1937]  
*Lynghya bourreilyana* Compère [Cirik, 1982]  
*L. corium* (Ag.) Hansg. [Cirik, 1982]  
*L. foveolarum* (Mont.) Hansg. [Cirik, 1982]  
*L. limnetica* Lemm. [Cirik & Cirik, 1989a]  
*L. mucicola* Lemm. [Skuja, 1937]

- L. retzii* (Ag.) Hansg. [Cirik, 1982]  
*L. subfusca* (Vauch.) Hansg. [Cirik, 1982]  
*L. subtilissima* Hansg. [Skuja, 1937] (sous le nom de *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom.)  
*L. valderiana* (Gom.) Compère [Cirik & Cirik, 1989a]  
*Merismopedia elegans* A. Braun [Skuja, 1937; Cirik et al., 1990]  
*M. glauca* (Ehrbg.) Näg. [Skuja, 1937]  
*M. punctata* Meyen [Unal, 1984; Gönülol, 1985; Yildiz, 1986]  
*M. tenuissima* Lemm. [Unal, 1984; Gönülol, 1985; Yildiz, 1986]  
*Microcoleus sociatus* W. et G.S. West [Cirik, 1982]  
*Microcystis aeruginosa* Kütz. var. *aeruginosa* fo. *aeruginosa* [Gönülol, 1985; Yildiz, 1986; Cirik & Cirik, 1989a; Cirik et al., 1990]  
*M. aeruginosa* var. *aeruginosa* fo. *flos-aquae* (Witt.) Elenk. [Cirik, 1982]  
*M. delicatissima* (W. et G.S. West) Starm. [Cirik & Cirik, 1989a]  
*M. elachista* (W. et G.S. West) Starm. var. *elachista* fo. *elachista* [Skuja, 1937] (sous le nom d'*Aphanocapsa elachista* W. et G.S. West)  
*M. elachista* var. *elachista* fo. *planctonica* G.M. Smith [Cirik & Cirik, 1989b]  
*M. grevillei* (Hass.) Elenk. [Cirik, 1982]  
*M. incerta* Lemm. emend. Starm. [Cirik & Cirik, 1989a et 1989b]  
*M. wesenbergii* Kom. [Cirik, 1982]  
*Nostoc microscopicum* Carm. ex Born. et Flah. [Skuja, 1937]  
*Oscillatoria amphibia* Ag. ex Gom. [Cirik, 1982; Gönülol, 1985; Yildiz, 1986; Cirik & Cirik, 1989a]  
*O. angustissima* W. et G.S. West [Skuja, 1937]  
*O. articulata* Gardner [Cirik, 1982]  
*O. cortiana* Menegh. ex Gom. [Cirik, 1982]  
*O. formosa* Bory ex Gom. [Cirik, 1982; Gönülol, 1985; Yildiz, 1986; Cirik et al., 1990]  
*O. geminata* Menegh. ex Gom. [Skuja, 1937]  
*O. granulata* Gardner [Cirik, 1982; Cirik et al., 1990]  
*O. hamelii* Frémy [Cirik, 1982]  
*O. ionica* Skuja [Cirik, 1982]  
*O. irrigua* Kütz. ex Gom. [Cirik, 1982]  
*O. linnetica* Lemm. [Gönülol, 1985; Yildiz, 1986]  
*O. linosa* (Dillw.) Ag. ex Gom. [Gönülol, 1985]  
*O. minima* Gicklh [Skuja, 1937]  
*O. pseudogeminata* Schmid [Cirik & Cirik, 1989a]  
*O. regellii* Skuja [Skuja, 1937]  
*O. rubescens* De Cand. ex Gom. [Cirik, 1982]  
*O. splendida* Grev. ex Gom. [Cirik, 1982]  
*O. tenuis* Ag. ex Gom. [Cirik, 1982; Unal, 1984; Yildiz, 1986; Cirik et al., 1990]  
*O. willii* Gardner fo. [Skuja, 1937]  
*Pseudanabaena articulata* Skuja [Cirik, 1982]  
*P. catenata* Lauterb. [Cirik, 1982; Cirik & Cirik, 1989b; Cirik et al., 1990]  
*P. lonchoides* Anagnost. [Cirik, 1982]  
*Raphidiopsis mediterranea* Skuja [Cirik, 1982]  
*Schizothrix lardacea* (Rabenh.) Gom. [Cirik, 1982]  
*Spirulina jenneri* (Hass. ex Gom.) Kütz. ex Hansg. [Yildiz, 1986] (sous le nom d'*Arthrospira jenneri* (Hass.) Stizenb.)  
*S. labyrinthiformis* (Menegh.) Gom. [Skuja, 1937]  
*S. major* Kütz. ex Gom. [Cirik, 1982] (sous le nom d'*Oscillatoria oscillarioides* (Turp.) Ittis)  
*S. platensis* (Nordst. ex Gom.) Geitl. [Skuja, 1937]  
*Symplaca thermalis* Kütz. ex Gom. [Skuja, 1937]  
*Synechococcus elongatus* Näg. [Skuja, 1937]

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALTUNER Z., 1984 - Etude qualitative et quantitative du phytoplancton d'une station du lac de Tortum. *Doga Bil. Derg.* A<sub>2</sub> 8 (2): 162-221.

- ARTÜZ I., 1958 - Recherches halieutiques dans le lac de Bafa. *Balık ve Balıkçılık* 6 (1): 2-9.
- BALIK S. & USTAÖGLU M.R., 1988 - Dans le lac de Bafa, une pêche intéressante grâce à une méthode originale. *Rapp. Comm. Intern. Mer. Médit.* 31 (2): 69.
- CIRIK S., 1982 - Le phytoplancton du lac de Marmara-Manisa: I. Cyanophyta. *Doga Bil. Derg.* A 6 (3): 67-82.
- CIRIK S. & CIRIK S., 1989a - Algues planctoniques du lac de Karagöl-Yamanlar (Izmir). I. Cyanophytes, Euglenophytes, Pyrrophytes et Chlorophytes. *E.U. Fac. Sci. J.* B 11 (2): 41-52.
- CIRIK S. & CIRIK S., 1989b - Algues planctoniques du lac Gölcük (Bozday, Izmir). *I.Ü. Su Ürün. Derg.* 3 (1-2): 131-150.
- CIRIK S., CIRIK S. & METIN C., 1990 - Les algues planctoniques du lac de Bafa et leurs variations saisonnières. *C.R. IX<sup>e</sup> Symp. Environ. Adana, Turquie*, pp. 604-613.
- COUTÉ A. & PREISIG H.R., 1978 - *Anabaena bergii* var. *limnetica*, nov. var., Cyanophyceae, Nostocaceae. *Schweiz. Z. Hydrol.* 40 (2): 374-383.
- DEMIRHINDI U., 1972 - The preliminary planktonic investigations in the coastal lagoons and several brackish water lakes of Turkey. *Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul* 37 (3-4): 205-232.
- DESIKACHARY T.V., 1959 - Cyanophyta. I.C.A.R. Monographs on Algae, New Delhi.
- FORTI A., 1912 - Diagnoses Myxophycearum novarum. *Ann. Acad. Agric., Sc. Lett. Verona*, ser. 4, 12: 122-127.
- GELDIAY R. & TAREEN I., 1972 - Preliminary survey of Gölcük a eutrophic mountain lake in western Turkey. *E.U. Sc. Rep. Sc.* 138: 1-21.
- GESSNER F., 1957 - Van Gölü. Zur Limnologie des grossen Soda Sees in Ostanatolien (Türkei). *Arch. f. Hydrobiol.* 53 (1): 1-22.
- GÖNÜLOL A., 1985 - Recherches sur les algues du lac de barrage de Çubuk I: II. Composition algale de la zone côtière et variations saisonnières. *Doga Bil. Derg.* A<sub>2</sub>, B1: 91-105.
- GÜNER H., 1970 - Etude préliminaire sur la micro- et la macrovégétation du lac de Karagöl. *E.U. Sc. Rep. Fac. Sc.* 65: 1-33.
- HEGEWALD E., JEEJI-BAI N. & HESSE M., 1975 - Taxonomische und Floristische Studien an Planktonalgen aus ungarischen Gewässern. *Arch. Hydrobiol., Algological Studies* 13: 392-432.
- HORECKA M. & KOMÁREK J., 1979 - Taxonomic position of three planktonic blue-green algae from the genera *Aphanizomenon* and *Cylindrospermopsis*. *Preslia* 51 (4): 289-312.
- HORTOBAGYI T., 1955 - The autumnal mass death of fish in the fishpond of Fehér-16 near Szeged and the phytoecoenosis of the pond. *Acta Bot. Acad. Sc. Hung., Budapest* 2: 83-88.
- JEEJI-BAI N., HEGEWALD E. & SOEDER C.J., 1977 - Revision and taxonomic analysis of the genus *Anabaenopsis*. *Arch. Hydrobiol., suppl. 51, Algological Studies* 18: 3-24.
- JEEJI-BAI N., HEGEWALD E. & SOEDER C.J., 1980 - Taxonomic studies of the genus *Anabaenopsis*. *Taxonomy of Algae, Madras*, pp. 115-142.
- KISSELEV I.A., 1955 - Novye i redkie predstaviteli presnovodnykh vodoroslej iz Zapadno-Kazachstanskoj oblasti. (Species novae et rariores algarum aquae dulcis regionis Kazachstan occidentalis). *Bot. Mat. Otd. Spor. Rast.* 10: 36-38.
- KOGAN S.I., 1962 - Cyanophyceae novae e Turkmania. *Bot. Mat. Otd. Spor. Rast.* 15: 12-14.
- KONDRATJEVA N.V., 1968 - Visnachnik prsnovodnich bodorestelij Ukraïnskoj. R.S.R., I. Cyanophyta 2. Kiev.
- OBALI O., 1984 - Variations saisonnières du phytoplancton du lac de Mogan. *Doga Bil. Derg.* A<sub>2</sub>, B1: 91-105.

- OSTENFELD C.H., 1908 - The phytoplankton of the Aral sea and its affluents. In Berg L.S., *Scientific Results of the Aral Sea Expedition, Petersburg*, 8, pp. 123-225.
- PROWSE G.A., 1972 - Some taxonomic problems. In Desikachary (Ed), *Taxonomy and Biology of Blue-green algae*, Madras, pp. 48-51.
- SCHMIDT A., 1975 - Neuere Daten zu den limnologischen Verhältnissen des Szeliði-Sees. *Hidrol. Közl., Budapest* 4: 178-182.
- SKUJA H., 1937 - Süßwasseralgen aus Griechenland und Kleinasien. *Hedwigia* 77: 15-77.
- TANYOLAC S. & KARABATAK M., 1974 - Caractéristiques biologiques et hydrologiques du lac de Mogan. *T.Ü.B.İ.T.A.K.*, Proje code n°: WHAG 91, ser. 5, 50 p.
- TURGUTCAN B., 1957 - Le lac de Bafa. *Balık ve balıkçılık* 5 (11): 19-23.
- UNAL S., 1984 - Variations saisonnières du phytoplancton des étangs de Beytepe et d'Alep. *Doga Bil. Derg.* A, 8 (7): 121-137.
- YARAMAZ O., BALIK S. & USTAOGU M.R., 1988 - Etude des paramètres physico-chimiques et des sels nutritifs dans le lac de Bafa. *Rapp. Comm. Intern. Mer Médit.* 31 (2): 76.
- YILDIZ K., 1986 - Recherches sur les associations algales du lac de barrage d'Atınapa. *Doga Bil. Derg.* B, 10 (3): 547-554.